

---

## Twin-Ball-Gelenk mit verbessertem Kugelkäfig

---

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Gleichlaufgelenk in Form eines Twin-Ball-Gelenks. Solche Gelenke haben die folgenden Merkmale

- ein Gelenkaußenteil, das eine erste Längsachse L12 und axial zueinander entgegengesetzt liegend eine Anschlußseite und eine Öffnungsseite hat und das äußere Kugelbahnen aufweist,
- ein Gelenkinnenteil, welches eine zweite Längsachse L13 und Anschlußmittel für  
5 eine zur Öffnungsseite des Gelenkaußenteils weisende Welle hat und das innere Kugelbahnen aufweist,
- die äußeren Kugelbahnen und die inneren Kugelbahnen bilden Bahnpaare miteinander, die jeweils Kugeln aufnehmen,
- jeweils über dem Umfang benachbarte Bahnpaare haben Mittellinien der äußeren  
10 und inneren Kugelbahnen, die bei übereinstimmenden Längsachsen L12, L13 in zueinander parallelen und zu den Längsachsen symmetrischen Ebenen E, E' liegen.
- ein Kugelkäfig sitzt zwischen Gelenkaußenteil und Gelenkinnenteil ein und weist umfangsverteilte Käfigfenster, die jeweils Kugelpaare von benachbarten in parallelen Ebenen liegenden Bahnpaaren aufnehmen, auf.

15 Bei der Montage von Festgelenken ist es üblich, zunächst Gelenkaußenteil, Kugelkäfig und Gelenkinnenteil ineinander einzusetzen und danach die Kugeln unter sogenanntem Überbeugen des Gelenks, d. h. Abwinkeln von Gelenkinnenteil und Gelenkaußenteil zueinander in einem solchen Maße, daß jeweils ein Käfigfenster des  
20 auf den halben Beugewinkels zwischen Gelenkinnenteil und Gelenkaußenteil geführten Käfigs aus dem Gelenkaußenteil austritt. Bei diesem Überbeugen verschieben sich bereits montierte Kugeln, die nicht in der Beugeebene und nicht in einer Ebene

durch die Achse des Kugelkäfigs, die senkrecht zur Beugeebene steht, liegen in Umfangsrichtung in ihren Käfigfenstern. Je größer hierbei der Beugewinkel, um so größer muß die Umfangslänge der entsprechenden Käfigfenster sein. Durch Verlängerung der Käfigfenster reduziert sich die Breite der Stege zwischen den Käfigfenstern.  
5 Dies hat eine Reduzierung der Festigkeit des Käfigs zur Folge. Dies ist unerwünscht.

Aus der DE 42 34 488 C1 ist bereits bekannt, für ein Gleichlauffestgelenk, dessen Bahnpaare in Radialebenen liegen und sich übereinstimmend in Richtung zur Öffnung des Gelenkaußenteils erweitern, einen Käfig vorzuschlagen, der sich in einer  
10 Radialebene gegenüberliegende Käfigfenster mit einer ersten geringeren Umfangslänge und mit ihren Mitten außerhalb dieser Radialebene und einer dazu senkrechten Ebene liegende Käfigfenster einer zweiten größeren Umfangslänge aufweist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, verbesserte Gleichlaufgelenke in der Form von Twin-Ball-Gelenken vorzuschlagen, bei denen der Käfig eine erhöhte Festigkeit aufweist. Die Lösung hierfür besteht darin, daß der Kugelkäfig umfangsverteilte Käfigfenster aufweist, die jeweils Kugelpaare von benachbarten in parallelen Ebenen E, E' liegenden Bahnpaaren aufnehmen, und daß die Umfangslänge X2 von zweiten Käfigfenstern für zweite Kugelpaare kleiner ist, als die Umfangslänge  
20 X1 von ersten Käfigfenstern für erste Kugelpaare. Dies erlaubt eine Montage, bei der zuerst nacheinander erste Kugelpaare in den ersten Käfigfenstern montiert werden und anschließend nacheinander zweite Kugelpaare in den zweiten Käfigfenstern montiert werden. Zur Montage dieser zweiten Kugelpaare in den zweiten Käfigfenstern ist eine geringe Umfangslänge der entsprechenden Käfigfenster erforderlich,  
25 als für die Bewegung der ersten Kugelpaare in den ersten Käfigfenstern während dieser Montage der zweiten Kugelpaare. Hierdurch und durch die Halbierung der Fensterzahl auf die halbe Kugelzahl und durch die Ausrichtung benachbarter Bahnpaare auf zueinander parallele Ebenen E, E' ist eine Verbreiterung der Stege zwischen den Kugelfenstern und damit eine Erhöhung der Käfigfestigkeit gegeben.

30 Das Gelenkaußenteil kann an der Anschlußseite einen Gelenkboden mit einem Anschlußzapfen aufweisen oder auch eine Flanschfläche mit einer weiteren der ersten Öffnung gegenüberliegenden zweiten Öffnung.

Die Vorteile der Erfindung erschließen sich insbesondere bei Gelenken mit großer Kugelzahl, d. h. mit acht oder mit zehn Kugeln, bei denen die Stegbreite bei Gelenken nach dem Stand der Technik besonders reduziert ist. Die Erfindung ist dabei bevorzugt auf Gelenke mit einer durch vier teilbaren Kugelzahl anwendbar. Zur Anordnung der ersten Bahnpaare und der zweiten Bahnpaare für Gelenke mit verschiedenen Kugelzahlen wird auf die folgende Zeichnungsbeschreibung verwiesen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachstehend beschrieben.

Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Gelenk im Längsschnitt;

Figur 2 zeigt ein Gelenk nach Figur 1 im Querschnitt durch den Kugelkäfig

- a) gemäß der Erfindung
- b) nach dem Stand der Technik;

Figur 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Gelenk in verschiedenen Montagephasen

- a) in Seitenansicht
- b) in Axialansicht auf die Gelenköffnung
- c) in Seitenansicht auf den Kugelkäfig und das Gelenkinnenteil
- d) in Axialansicht auf den Kugelkäfig und das Gelenkinnenteil.

Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Gelenk 11 im Längsschnitt, an dem ein Gelenkaußenteil 12 mit einem Boden 20 und einer Gelenköffnung 21 sowie ein Gelenkinnenteil 13 mit einer Innenöffnung 28 für einen darin einzuführenden Wellenzapfen erkennbar sind. Am Boden 20 des Gelenkaußenteils ist ein Wellenzapfen 27 ange-  
setzt. Der gezeigte Schnitt liegt parallel zu den Längsachsen L12 des Gelenkaußenteils und L13 des Gelenkinnenteils, wie später noch zu erkennen sein wird. In diesem Schnitt sind äußere Kugelbahnen 22<sub>1</sub>, 22<sub>2</sub> im Gelenkaußenteil 12 und innere Kugelbahnen 23<sub>1</sub>, 23<sub>2</sub> im Gelenkinnenteil 13 zu unterscheiden. Diese bilden jeweils Bahn-

paare 22<sub>1</sub>, 23<sub>1</sub>, 22<sub>2</sub>, 23<sub>2</sub>, in denen Kugeln 14<sub>1</sub>, 14<sub>2</sub> laufen. Die Bahnpaare erweitern sich in der Gelenkmittlebene EM, in der die Kugelmittelpunkte bei übereinstimmenden Längsachsen L12, L13 liegen, von der Öffnung 21 zum Boden 20 hin. Eine zur Gelenkmittlebene EM spiegelsymmetrische Ausführung der Kugelbahnen im Verhältnis zu den hier gezeigten Kugelbahnen ist in gleicher Weise denkbar. Die Kugeln werden von einem Kugelkäfig 16 in einer gemeinsamen Ebene gehalten, wobei diese hier mit der Gelenkmittlebene EM übereinstimmt. Die Kugeln werden dabei von Fenstern im Kugelkäfig 16 aufgenommen, von denen hier erste Fenster 18<sub>1</sub>, 18<sub>2</sub> erkennbar sind.

Die beiden Darstellungen der Figur 2 werden nachstehend gemeinsam beschrieben. In Darstellung a) ist ein Gelenk gemäß der Erfindung, in Darstellung b) ein Gelenk nach dem Stand der Technik gezeigt. Die gezeigte Querschnittsebene entspricht jeweils der Schnittebene B-B aus Figur 1.

Es sind auch hier am Gelenk 11 das Gelenkaußenteil 12 und das Gelenkinnenteil 13 mit äußeren Kugelbahnen und inneren Kugelbahnen erkennbar, in denen jeweils Kugelpaare aufgenommen sind. Zwischen den Gelenkbauteilen ist der Kugelkäfig 16 mit Käfigfenstern erkennbar. Die in den Darstellungen eingezeichnete Schnittebene A-A ist zugleich eine der Ebenen E<sub>1</sub>, E<sub>1</sub>', in der die Mittellinien von Bahnpaaren verlaufen, die die Kugeln 14, 14' von zweiten Kugelpaaren aufnehmen. Die Ebenen E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> liegen jeweils senkrecht zur Zeichnungsebene, d. h. parallel und symmetrisch zu den Längsachsen L12, L13 bei übereinstimmenden Längsachsen. Im Gegensatz zu dem Gelenk nach dem Stand der Technik gemäß Darstellung b), bei dem die Umfangslänge sämtlicher Käfigfenster 18 untereinander gleich groß ist und damit auch die Stegbreite A1 der Stege 17 zwischen den einzelnen Käfigfenstern untereinander gleich und stark reduziert ist, sind beim Gelenk gemäß der Erfindung nach der Darstellung a) erste Käfigfenster 18 mit einer Umfangslänge X1 und ersten Kugelpaaren 14, 14' und zweite Käfigfenster 19 mit einer kleineren Umfangslänge X2 und zweiten Kugelpaaren 15, 15' zu erkennen. Wie noch nachstehend erläutert wird, werden zuerst die längeren Käfigfenster 19 mit der Umfangslänge X1 mit ersten Kugeln 15 bestückt, anschließend die zweiten Käfigfenster 18 mit der geringeren Umfangslänge X2 mit zweiten Kugeln 14. Durch die Reduzierung der Umfangslänge der Käfigfen-

ster 18 nimmt jeweils die Umfangslänge der Stege einseitig zu, so daß sich eine Stegbreite  $A1 > A2$  ergibt. Dieser Zuwachs findet jeweils einseitig an jedem der hier gezeigten Stege statt, so daß die Festigkeit des Käfigs insgesamt gleichmäßig erhöht ist.

5

10

15

20

25

In Figur 3 ist in verschiedenen Ansichten und Darstellungen die letzte Phase der Gelenkmontage dargestellt, bei der das Gelenkinnenteil 13 und der Kugelkäfig 16 gegenüber dem Gelenkaußenteil 12 abgebeugt sind, wobei die Situation des sogenannten Überbeugens dargestellt ist, bei der ein Käfigfenster derart aus dem Gelenkaußenteil austritt, daß die Kugeln 14 in die Käfigfenster 18 und in die inneren Kugelrillen 23 eingesetzt werden können. Das hier austretende Käfigfenster ist ein zweites Käfigfenster 18 mit geringerer Umfangslänge  $X2$ . Wie in Darstellung c) erkennbar, verschieben sich beim Überbeugen des Gelenks die bereits montierten ersten Kugeln 15 in den längeren Käfigfenstern 19 bis zum Anschlag, wobei die Länge  $X1$  dieser Käfigfenster 19 durch das Maß des Überbeugens bestimmt wird, das notwendig ist, um die Kugeln 14 in die kürzeren Käfigfenster 18 einsetzen zu können. Wie in Darstellung b) zu erkennen ist, ist zum unmittelbaren Einsetzen der Kugeln 14 in die Käfigfenster 18 und die inneren Kugelrillen 23, die nahe der Beugeebene liegen, nur die geringe Länge  $X2$  der Käfigfenster 18 erforderlich. Vor dem hier gezeigten abschließenden Montageschritt sind die gegenüberliegenden Kugeln 14 in ihre Käfigfenster 18 in gleicher Weise eingesetzt worden. Dem vorausgesetzt sind in zwei ersten Montageschritten unter Überbeugen die ersten Käfigfenster 19 in gleicher Weise mit Kugeln 15 bestückt worden, wobei die Umfangslänge der zu diesem Zeitpunkt noch unbestückten zweiten Käfigfenster 18 für diese Montageschritte keine Bedeutung hat.

---

**Twin-Ball-Gelenk mit verbessertem Kugelkäfig**

---

**Bezugszeichenliste**

11	Gelenk
12	Gelenkaußenteil
13	Gelenkinnenteil
14	Kugel
16	Käfig
17	Steg
18	Fenster
19	Fenster
20	Boden
21	Öffnung
22	äußere Kugelbahn
23	innere Kugelbahn
27	Wellenzapfen
28	Innenöffnung

---

## Twin-Ball-Gelenk mit verbessertem Kugelkäfig

---

### Patentansprüche

1. Gleichlaufgelenk in Form eines Gelenkbahngelenkes mit den Merkmalen
  - ein Gelenkaußenteil (12), das eine erste Längsachse (L12) und axial zueinander entgegengesetzt liegend eine Anschlußseite und eine Öffnungsseite hat und das äußere Kugelbahnen (22) aufweist,
  - ein Gelenkinnenteil (13), welches eine zweite Längsachse (L13) und Anschlußmittel für eine zur Öffnungsseite des Gelenkaußenteils (12) weisende Welle hat und das innere Kugelbahnen (23) aufweist,
  - die äußeren Kugelbahnen (22) und die inneren Kugelbahnen (23) bilden Bahnpaare (22, 23) miteinander, die jeweils Kugeln (14, 15) aufnehmen,
  - jeweils über dem Umfang benachbarte Bahnpaare (22<sub>1</sub>, 23<sub>1</sub>, 22<sub>1</sub>', 23<sub>1</sub>') haben Mittellinien der äußeren und inneren Kugelbahnen, die bei übereinstimmenden Längsachsen (L12, L13) in zueinander parallelen und zu den Längsachsen symmetrischen Ebenen (E, E') liegen.
  - ein Kugelkäfig (16) sitzt zwischen Gelenkaußenteil (12) und Gelenkinnenteil (13) ein und weist umfangsverteilte Käfigfenster (18, 19), die jeweils Kugelpaare (14, 14', 15, 15') von benachbarten in parallelen Ebenen (E, E') liegenden Bahnpaaren aufnehmen, auf,
  - die Umfangslänge (X2) von zweiten Käfigfenster (18) für zweite Kugelpaare (14, 14') ist kleiner, als die Umfangslänge (X1) von ersten Käfigfenster (19) für erste Kugelpaare (15, 15').
2. Gelenk nach Anspruch 1,  
  
dadurch gekennzeichnet,

daß die Umfangslänge (X1) der ersten Käfigfenster (19) auf das zur Montage der zweiten Kugeln (14, 14') erforderliche Maß beschränkt ist.

3. Gelenk nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Gelenk eine gerade Anzahl von zumindest acht Kugeln (14, 15) aufweist.

4. Verfahren zur Montage eines Gelenks nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

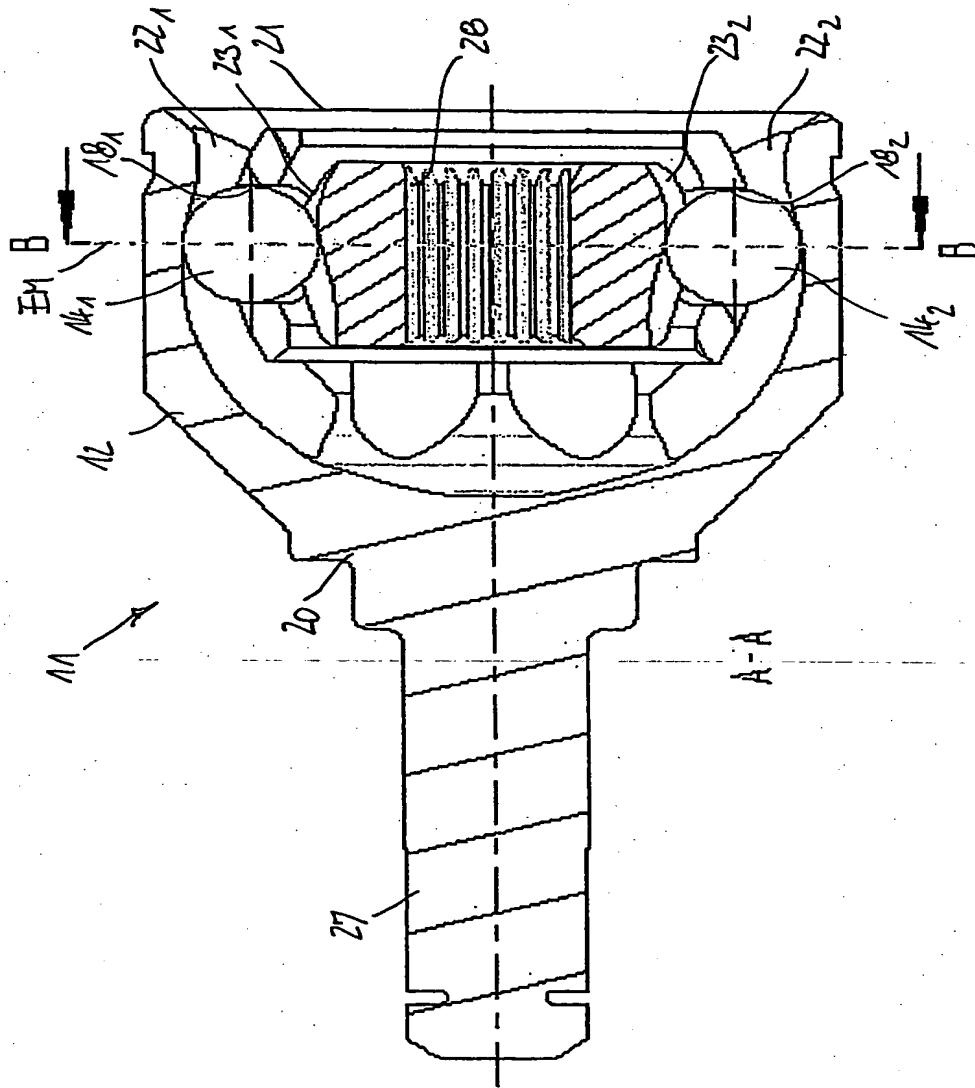
dadurch gekennzeichnet,

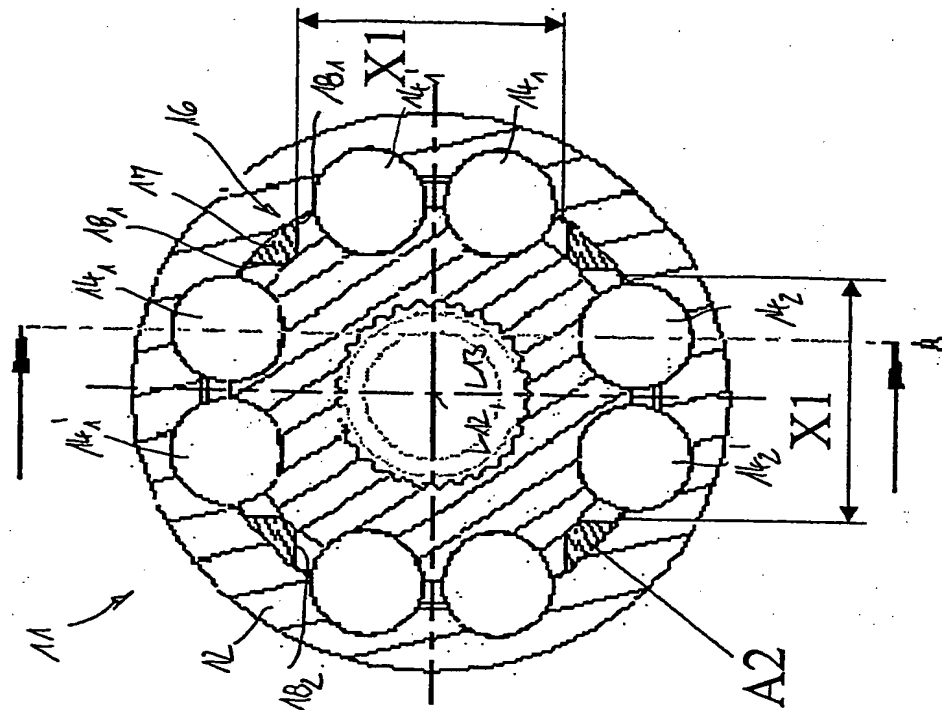
daß zuerst die ersten Kugelpaare (15, 15') durch die ersten Käfigfenster (19) am überbeugten Gelenk nacheinander eingesetzt werden und danach die zweiten Kugelpaare (14, 14') durch die zweiten Käfigfenster (18) am jeweils überbeugten Gelenk nacheinander eingesetzt werden.



1/3

FIG. 1



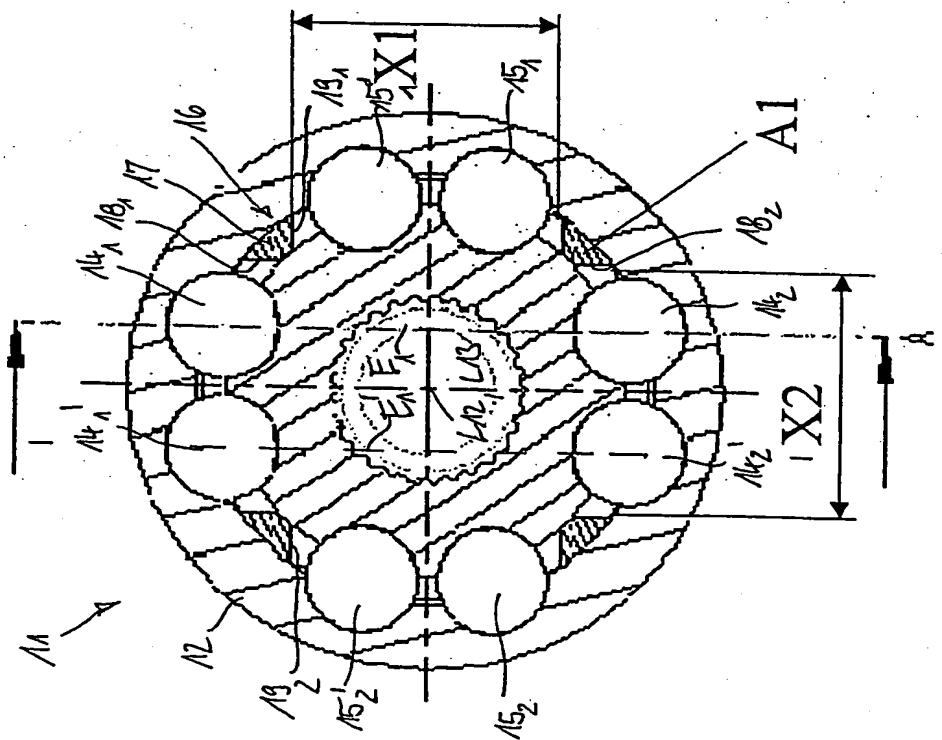


$$X1 = X2$$

$$\Rightarrow A2 < A1$$

b)

Fig. 2

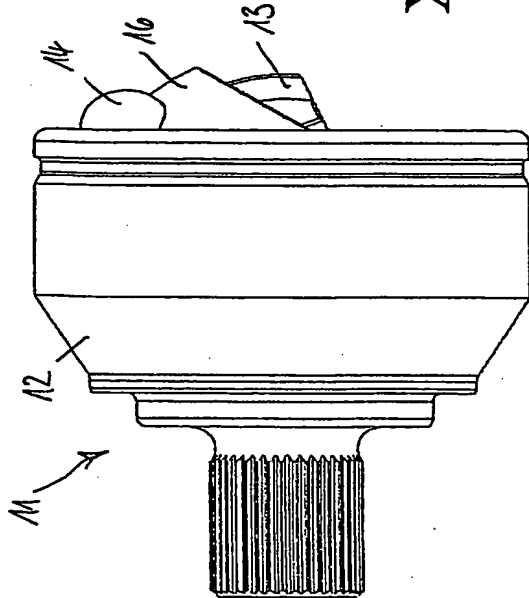


$$X2 < X1$$

$$\Rightarrow A1 > A2$$

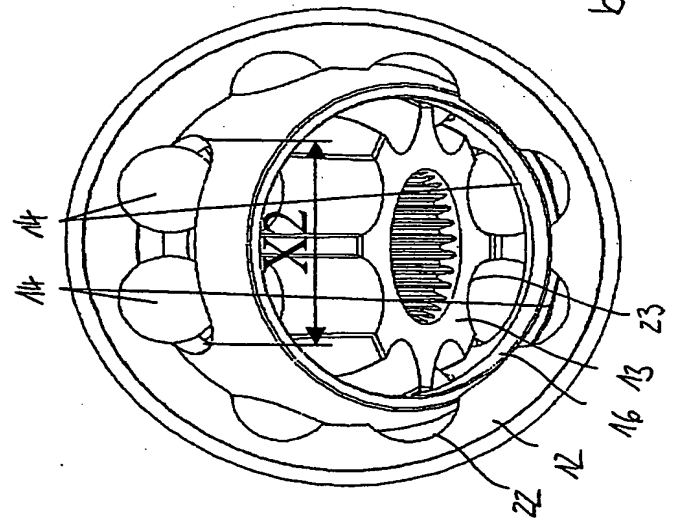
a)

3/3

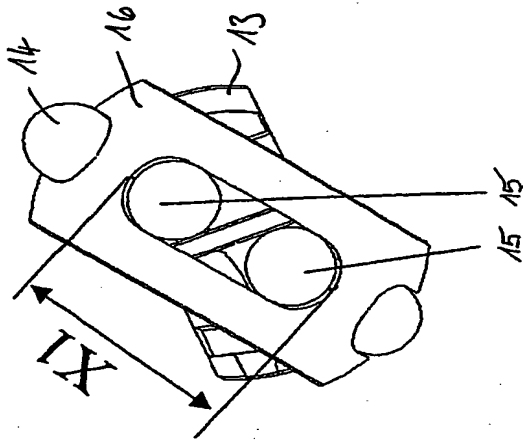


$X1 > X2$

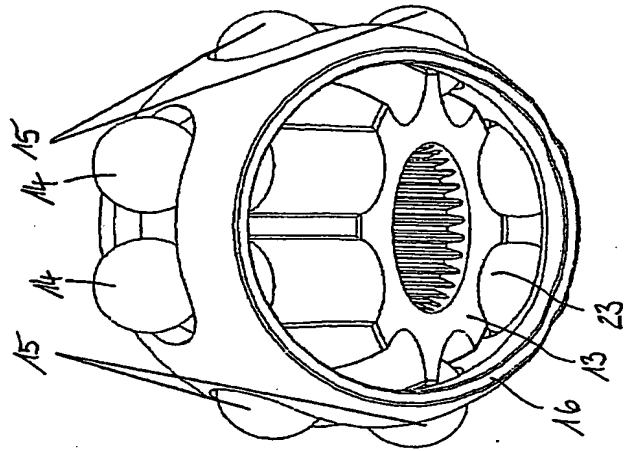
a)



b)



c)



d) FIG. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/006360

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F16D3/224

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2001/024976 A1 (OUCHI HIDEO ET AL) 27 September 2001 (2001-09-27) paragraph '0179! - paragraph '0180!; figure 10	1-4
Y	DE 100 33 491 A (GKN LOEBRO GMBH) 31 January 2002 (2002-01-31) the whole document	1-4
Y	US 5 685 777 A (SCHWAERZLER PETER) 11 November 1997 (1997-11-11) figure 2a	1-4
Y	EP 1 326 027 A (NSK LTD) 9 July 2003 (2003-07-09) paragraph '0060!; figure 24	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 August 2004

Date of mailing of the international search report

08/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Foulger, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/006360

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2001024976 A1	27-09-2001	JP 11303882 A	02-11-1999
		JP 11311257 A	09-11-1999
		JP 2000038003 A	08-02-2000
		JP 2000055069 A	22-02-2000
		EP 0950824 A2	20-10-1999
		US 6299542 B1	09-10-2001
		US 6478683 B1	12-11-2002
		US 2001021671 A1	13-09-2001
DE 10033491 A	31-01-2002	DE 10033491 A1	31-01-2002
		AU 6602401 A	05-02-2002
		BR 0112303 A	08-07-2003
		WO 0208624 A1	31-01-2002
		EP 1299653 A1	09-04-2003
		JP 2004504570 T	12-02-2004
US 5685777 A	11-11-1997	DE 4440285 C1	25-04-1996
		FR 2726869 A1	15-05-1996
		JP 2916579 B2	05-07-1999
		JP 8210374 A	20-08-1996
EP 1326027 A	09-07-2003	JP 11037146 A	09-02-1999
		JP 11166524 A	22-06-1999
		JP 2000018267 A	18-01-2000
		EP 1326027 A1	09-07-2003
		EP 0892187 A2	20-01-1999
		US 6368223 B1	09-04-2002
		JP 2000081049 A	21-03-2000

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/006360

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F16D3/224

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2001/024976 A1 (OUCHI HIDEO ET AL) 27. September 2001 (2001-09-27) Absatz '0179! - Absatz '0180!; Abbildung 10	1-4
Y	DE 100 33 491 A (GKN LOEBRO GMBH) 31. Januar 2002 (2002-01-31) das ganze Dokument	1-4
Y	US 5 685 777 A (SCHWAERZLER PETER) 11. November 1997 (1997-11-11) Abbildung 2a	1-4
Y	EP 1 326 027 A (NSK LTD) 9. Juli 2003 (2003-07-09) Absatz '0060!; Abbildung 24	1-4



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. August 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/09/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Foulger, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/006360

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2001024976 A1	27-09-2001	JP 11303882 A	02-11-1999
		JP 11311257 A	09-11-1999
		JP 2000038003 A	08-02-2000
		JP 2000055069 A	22-02-2000
		EP 0950824 A2	20-10-1999
		US 6299542 B1	09-10-2001
		US 6478683 B1	12-11-2002
		US 2001021671 A1	13-09-2001
DE 10033491 A	31-01-2002	DE 10033491 A1	31-01-2002
		AU 6602401 A	05-02-2002
		BR 0112303 A	08-07-2003
		WO 0208624 A1	31-01-2002
		EP 1299653 A1	09-04-2003
		JP 2004504570 T	12-02-2004
US 5685777 A	11-11-1997	DE 4440285 C1	25-04-1996
		FR 2726869 A1	15-05-1996
		JP 2916579 B2	05-07-1999
		JP 8210374 A	20-08-1996
EP 1326027 A	09-07-2003	JP 11037146 A	09-02-1999
		JP 11166524 A	22-06-1999
		JP 2000018267 A	18-01-2000
		EP 1326027 A1	09-07-2003
		EP 0892187 A2	20-01-1999
		US 6368223 B1	09-04-2002
		JP 2000081049 A	21-03-2000